



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS

**EL CONOCIMIENTO DE LAS POBLACIONES DEL
PASADO A TRAVÉS DE LOS RESTOS ÓSEOS:**

**Características Biológicas de la Población de
La Encantada
(Granátula de Calatrava, Ciudad Real,
II milenio a. C.)**

PROYECTO FIN DE CARRERA
BIOLOGÍA EVOLUTIVA Y BIODIVERSIDAD
Marta Lapuente Martín
Madrid, Septiembre 2008

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. OBJETIVOS.....	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
4.1. Inventario.....	10
4.2. Estimación de la edad.....	11
4.3. Determinación del sexo.....	11
4.4. Estimación de la estatura.....	12
4.5. Paleodemografía.....	12
4.6. Marcadores de actividad y artrosis articulares.....	13
4.7. Herramientas estadísticas.....	15
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
5.1. Conservación.....	16
5.2. Estimación de la estatura.....	16
5.3. Paleodemografía.....	20
5.4. Marcadores de actividad.....	24
5.5. Paleopatología: estudio de la artrosis.....	28
6. CONCLUSIONES.....	32
7. AGRADECIMIENTOS.....	33
8. BIBLIOGRAFÍA.....	34

1. RESUMEN

El yacimiento de El Cerro de La Encantada (Ciudad Real, II milenio a.C.) es uno de los representantes mejor conocidos de la Edad del Bronce Manchego y uno de los que mayor número de enterramientos presenta. Se ha estimado un número mínimo de 70 individuos para la población. En este estudio se llevará a cabo una caracterización individual, mediante la estimación de la edad y la estatura y la determinación del sexo. Para posteriormente acceder al estudio poblacional basado en el análisis de parámetros paleodemográficos, además de la observación de los patrones generales paleopatológicos y de marcadores de actividad.

En relación a la conservación se observó la elevada representación del grupo de infantiles y perinatales de la muestra, hecho que influirá de forma directa sobre la esperanza de vida al nacimiento, que para esta población se calculó en 19,95 años. La estatura estimada para los individuos femeninos se encuentra entre 154,4 y 164 cm, y para los individuos masculinos está entre 155 y 173,2 cm. Los datos de estrés musculoesquelético sugieren un uso diferencial de la extremidad superior derecha con respecto a la izquierda, al igual que se apunta qué músculos de los observados son más frecuentes de presentar lesiones en sus inserciones, como los músculos deltoides, braquial o glúteo mayor, entre otros. El análisis de la artrosis articular junto con las observaciones de estrés musculoesquelético sugieren cierta relación entre ambas variables, aunque influenciadas de forma diferente por importantes factores implicados como la edad.

2. INTRODUCCIÓN

El estudio de las poblaciones del pasado es un campo en el que confluyen varios aspectos fundamentales: por un lado, el estudio de una población de seres vivos con unas características biológicas concretas que comparte un mismo medio el cual interacciona y moldea estas características. El resultado de esta interacción definirá la población y lo permitirá comparar con otras, en el espacio y en el tiempo. Hasta este punto, podemos estar tratando cualquier población de seres vivos. Pero, por otro lado, el objeto de estudio es

nuestra propia especie, lo que provoca que nuestro entendimiento sobre el material que llega hasta nosotros tras cientos o miles de años, sea más directo. Además, contamos con una información adicional en la mayoría de los casos, que es la información cultural que impregna todo lo humano, y también su muerte: el tipo de sepultura, el revestimiento de la misma, el ajuar, el lugar donde está enterrado, el tipo de enterramiento...etc.

La Antropología Física se encarga de estudiar el principal material biológico que nos llega de estas poblaciones pasadas, que son los restos humanos; a través de ellos se extrae toda la información posible que permita configurarnos una imagen de cómo eran los individuos de esa población y la estructura de la misma. Por ello, para la caracterización biológica de la población, se parte de la elaboración de un estudio individual, en el cual se persiga obtener la información más básica de cada individuo, como son la determinación del sexo y la estimación de la edad y la estatura.

Posteriormente esta información puede ampliarse con un estudio más exhaustivo de características de interés o patologías encontradas en los huesos, con el fin de informarnos acerca de los patrones de salud y enfermedad que disponía la población. Con estos datos es posible abordar el estudio colectivo con el cual podamos conocer las características y la estructura de la población que estamos estudiando.

El yacimiento de El Cerro de La Encantada (Imagen1), del cual procede la población de estudio, se encuentra en la provincia de Ciudad Real, a unos 3 Km. al Norte de Granátula de Calatrava.



Imagen 1. Vista aérea del Cerro de La Encantada desde el Norte (Sánchez y Galán, 2004)

En cuanto a su cronología, la datación más antigua con la que se cuenta es de 1940 ± 25 a. C., y la más moderna relativa a su ocupación es de 1300 ± 50 a. C. (Sánchez y Galán, 2004). Esto sitúa nuestro yacimiento en el Bronce Medio Peninsular (II milenio a.C.), durante el cual aparecieron, se desarrollaron y desaparecieron los complejos culturales conocidos como cultura de El Argar y Bronce Valenciano, los más conocidos de esta época prehistórica peninsular.

Pero su situación geográfica y sus características peculiares y únicas, lo encuadran en un contexto cultural singular, una facies de los poblados de altura, denominada “facies Castellones” perteneciente al Bronce Manchego, siendo La Encantada, el representante mejor conocido de la misma.

Una de las tareas principales en el estudio individual antropológico es la estimación de la edad de muerte. Para ello, se debe distinguir entre edad biológica y edad cronológica. La edad cronológica es el número de años vividos desde el nacimiento, siendo su valor independiente de cualquier factor natural y/o social. Por otro lado, la edad biológica sí varía en función de estos factores. Las condiciones de vida del individuo y de la población en general son de gran importancia en este aspecto (Acsádi y Nemeskéri, 1970).

En los estudios de este tipo, se determina la edad fisiológica o biológica del individuo, debido a la imposibilidad de conocer la edad cronológica de los mismos, ya que no existen testigos directos y especialmente en los casos que no cuentan con ningún documento escrito.

Para los individuos subadultos, la estimación de la edad biológica no presenta demasiados inconvenientes debido a que su esqueleto y dentición aún están en desarrollo y se conocen los patrones generales de estos procesos en función de la edad gracias a estudios de erupción y desarrollo de las piezas dentales en poblaciones contemporáneas (Ubelaker, 1978).

Una vez estimada la edad biológica, y teniendo en cuenta que ésta se ve afectada directamente por los factores ambientales, podremos evaluar el estado de desarrollo de dicho individuo y compararlo con el resto de individuos del mismo rango de edad.

Las desviaciones serán menores que para el caso de los adultos, que una vez alcanzado el desarrollo pleno de sus huesos comienzan los procesos de degeneración, altamente influenciados por los factores ambientales y culturales además de la edad (Roth, 1992).

Se han propuesto muchos métodos diferentes para estimar la edad: cierre de las suturas craneales (Dérobet, 1974), desgaste molar (Miles, 1963), cambios en la superficie auricular (Mulhern y Jones, 2004), entre otros. La mayoría de ellos ofrecen unos intervalos de edad demasiado amplios, resultando de poca utilidad, pero la combinación de varios de estos métodos puede ir acortando esos intervalos y obtener la estimación más precisa posible (Brooks y Suchey, 1990). Posteriormente se han ido desarrollando más métodos con unos mayores porcentajes de fiabilidad basados en poblaciones documentadas (Rissech *et al.*, 2006). Además de la conveniencia de usar varios métodos para intentar reducir los intervalos de edad estimados, normalmente esta situación se hace necesaria por el estado de conservación, que en muchas ocasiones impide disponer del mismo hueso/s indicadores de edad en todos o la mayoría de los individuos.

La determinación del sexo resulta fundamental para cualquier estudio de restos óseos, y se basa en el análisis de las características sexuales dimórficas observables en el esqueleto, especialmente en el hueso coxal, por ser aquel implicado directamente en los procesos relativos a la reproducción, aunque también en el cráneo se distinguen características diferentes entre los sexos.

Pero uno de los inconvenientes que se pueden presentar es que los rasgos no estén bien definidos, o que se encuentre una combinación equivalente de caracteres masculinos y femeninos en un mismo individuo, no pudiendo afirmar con seguridad el sexo al que pertenece. Por otro lado, una de las mayores dificultades es determinar el sexo en subadultos, que normalmente se considera poco conveniente puesto que aún no se han desarrollado los caracteres sexuales secundarios y sus huesos están aún en desarrollo, por lo que se obtienen unos grandes porcentajes de error. Por último, la buena conservación de los restos, en concreto de coxales y cráneo, resulta fundamental para esta tarea.

El estudio de la estatura del individuo se basa en la proporcionalidad entre los huesos largos y la talla. Diversos autores (Pearson, 1898) han elaborado ecuaciones de regresión para la estimación de la estatura a partir de colecciones arqueológicas, de mediciones en individuos vivos (Trotter y Gleser, 1958), o cadáveres (Mendoça, 2000) para distintas poblaciones.

El principal problema que se plantea es que la talla es una característica muy variable en función de los antecedentes familiares del individuo, pero en gran medida por el ambiente y las condiciones de vida del mismo. Además de que las proporciones también varían entre

sexos, por ello, se elaboran ecuaciones separadas para la estatura. Dos individuos pueden medir lo mismo, pero sus proporciones corporales pueden ser distintas, y esto puede deberse tanto a su herencia genética, como a su nutrición, el ejercicio físico al que esté expuesto, la situación geográfica...etc. Por ello, resulta conveniente aplicar varias ecuaciones extraídas de poblaciones distintas para intentar dilucidar a qué población se ajusta mejor nuestra muestra (Campillo y Subirá, 2004).

Otro inconveniente relacionado con el estado de conservación es que se necesita la presencia de algún hueso largo completo para poder estimar la estatura, y preferiblemente de los huesos más largos, como el fémur y la tibia, que ofrecen un error de estimación menor que el resto.

También se deben conservar suficientemente los coxales y/o el cráneo, para determinar el sexo del individuo y así poder aplicar correctamente las ecuaciones correspondientes por sexo.

Las características individuales estudiadas nos servirán para realizar un estudio paleodemográfico de la población. Este tipo de estudio comenzó a practicarse a partir de los años 60 y más especialmente a partir del trabajo de Boserup (1965) en el cual se apostaba por considerar a la población una entidad en sí misma capaz de iniciar evolución cultural. A pesar de las críticas, el concepto permaneció entre los antropólogos y se empezó a considerar la importancia de visionar a la población en conjunto, intentando conocer los patrones que caracterizaban a la misma con el fin de acercarse más a la forma de vida que tuvieran, especialmente cuando para estas poblaciones no existen documentos escritos, como apuntan Buikstra y Koningsberg (1985).

El principal inconveniente de la paleodemografía, al igual que para cualquier otra disciplina basada en restos óseos arqueológicos, es que la población de estudio consiste en población muerta, por definición, lo que produce que incluso los datos más básicos para el estudio demográfico sean desconocidos a priori, como es la determinación del sexo y la edad.

Si bien es verdad que en un principio los estudios de paleodemografía ofrecían resultados confusos debido al sesgo del conjunto de datos analizados, una mejora de los métodos y técnicas de determinación de edad y sexo van disminuyendo ese sesgo y refinando los

resultados obtenidos pudiendo llegar a conclusiones más cercanas a lo que pudo darse en la población de origen.

A pesar de ello, el sesgo es “inevitable” al trabajar con poblaciones arqueológicas, no sólo por lo indirecto de los métodos, sino por el estado de conservación de los restos o la pérdida de determinados individuos o sectores de la población como es el caso de los individuos infantiles y juveniles que si ya son un material más frágil por su estado de osificación incompleto, representan el sector de la población en el que más variabilidad puede observarse en función de factores muy diversos, siendo esto una fuente muy importante de información acerca de la salud, enfermedad, cultura, etc. de la población de estudio (Roth,1992).

Tras realizar el estudio individual y paleodemográfico, la segunda parte del trabajo consistirá en evaluar los marcadores de estrés musculoesqueléticos y las patologías articulares presentes en la población, estas últimas se centrarán básicamente en la aparición de artrosis.

En Antropología Física, al hablar de estrés musculoesquelético debemos tener en cuenta que tanto las causas que lo puedan producir como las manifestaciones del mismo en el hueso pueden ser muy diversas (Molnar, 2006).

Para el estudio del estrés musculoesquelético nos centraremos en el análisis de las lesiones en las zonas de inserción muscular, conocidas como entesopatías, las cuales se definen como “una marca distintiva en el esqueleto que aparece en las zonas donde un músculo, ligamento o tendón se inserta sobre el periostio hasta la corteza ósea subyacente la cual generará hipertrofia del hueso formando crestas o excrecencias, o bien producirá exostosis, generando surcos y hundimientos” (Molnar, 2006). Las modificaciones óseas están frecuentemente relacionadas a situaciones patológicas, pero esto no es necesariamente así, puesto que simplemente pueden ser reflejo del estilo de vida de los individuos (Niño, 2005).

Partiendo de que una determinada actividad física continuada y repetitiva produce una remodelación en los lugares de inserción muscular, el interés de este tipo de estudios reside en relacionar aquellas inserciones musculares afectadas que se observen en la población de estudio con los movimientos a los que corresponden, para posteriormente plantear las

posibles actividades que pudieron originar tales marcas en los huesos. En esta última fase del estudio debemos tener en cuenta que la atribución de actividades concretas a determinadas lesiones musculoesqueléticas puede ser demasiado arriesgada ya que se necesitan muchas evidencias de tipo cultural, arqueológicas, osteológicas,...etc. para que sea válida una relación de ese tipo.

La artrosis es una de las patologías más comunes que aparecen en los restos óseos y es la afección musculoesquelética más frecuente en las poblaciones contemporáneas. La edad es el factor más influyente en el desarrollo de la artrosis, pero no el único. También está influenciado por la genética, el sexo del individuo y la actividad intensa, especialmente la que se produce desde edades tempranas. (Weiss y Jurmain, 2007). La artrosis es una enfermedad crónica degenerativa que se origina con la destrucción del cartílago articular, produciendo alteraciones que se ven favorecidas por factores de sobrecarga y que van en aumento con la edad (Campillo, 2001).

Como hemos ido comentando en varias ocasiones en este apartado, la preservación de los huesos es un aspecto fundamental a la hora de trabajar con poblaciones arqueológicas. Si bien es cierto que los restos óseos nos pueden proporcionar una valiosa información de las características físicas de los individuos y de la población, debemos tener en cuenta las limitaciones que presenta trabajar con este material. En primer lugar, y aunque parezca obvio, la información que nos pueda aportar el conjunto de huesos es exclusivamente la que afecta a este tejido. Este punto estaría relacionado con la información que se pierde al pasar del nivel de población viva a población muerta, lo siguiente a considerar sería que no todos los que se mueren son enterrados por igual ni en el mismo lugar necesariamente, aquí tiene un papel importante la cultura. Tampoco todo lo que es enterrado se preserva, puesto que existen diferentes factores tafonómicos (Duday, 1997) que provocan la destrucción parcial o total de los restos óseos, o incluso factores antrópicos como saqueos de tumbas, excavaciones no arqueológicas, etc. Es a partir de este punto cuando las disciplinas encargadas del estudio de estos restos arqueológicos y antropológicos juegan el papel más importante, puesto que lo óptimo sería que se excavara todo lo que se preserva (Imagen 2), y que se estudiara todo lo que se excava, pero esta tarea resulta difícil de alcanzar.



Imagen 2. Diagrama de Waldron (1994)

Debido al problema de la conservación, la preparación del material de estudio resulta fundamental para intentar reducir el problema de la preservación. Una vez conocido el estado de la colección, una de las tareas a realizar es intentar limpiar los huesos del sustrato sin dañarlos e intentar reconstruir lo que proceda. Posteriormente resulta importante la elaboración de un inventario en el caso de que no existiera, o la revisión del mismo, con el fin de disponer de una base de datos en la cual se pueda acceder de una forma rápida a la información acerca de la existencia de las piezas que interesen y del estado de las mismas. En este caso, también se revisaron las fuentes del material (almacén de Historia de la UAM) por si existiera material extraviado que se pudiera incorporar al estudio.

3. OBJETIVOS

- Valorar el estado de conservación de los individuos pertenecientes a la colección
- Elaborar un estudio individual mediante la determinación del sexo y la estimación de la edad y la estatura de cada individuo
- Realizar un estudio paleodemográfico que nos aporte información de la estructura de la población de estudio y su modo de vida (y nos permita comparar con otras poblaciones)
- Valorar las frecuencias de aparición de lesiones de inserción muscular de los huesos largos para establecer una relación de las mismas con movimientos articulares concretos con el fin de considerarlos como indicadores de actividad

- Realizar una aproximación a las patologías presentes en las articulaciones de los huesos largos y de la columna vertebral, especialmente valorando la artrosis presente en las mismas
- Aproximarse al modo de vida de la población de origen para aportar nuevos datos a la investigación sobre la prehistoria peninsular (multidisciplinariedad)

4. MATERIAL Y MÉTODOS

El yacimiento arqueológico del Cerro de La Encantada (Granátula de Calatrava, Ciudad Real) pertenece al Bronce de la Mancha, a la facies denominada “Castellones”, o de los poblados de altura. Constituye, hasta el momento, el representante mejor conocido de esa facies cronocultural del II milenio a. de C. de la Submeseta Sur de la Península Ibérica.

Este yacimiento tuvo su primera campaña de excavación en Julio de 1977 por parte del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid, bajo la Dirección de los profesores Nieto Gallo y José Lorenzo Sánchez Meseguer.

La colección de estudio consiste en 52 enterramientos con 70 individuos en los cuales se encuentran representantes de todas las edades y ambos sexos.

4.1. Inventario

El primer trabajo a realizar con la población de estudio fue elaborar un inventario de la colección con el fin de contar con una base de datos que contenga la información sobre conservación de cada hueso de cada uno de los individuos, fórmulas dentarias, información arqueológica, y observaciones tales como patologías observadas o caracteres de interés más visibles. El inventario consiste en una base de datos *ad hoc* de cada individuo con las siguientes categorías:

- para los huesos largos: completo, incompleto, sin datos, fragmentos, 1/3 distal, 1/3 proximal, 1/2 distal, 1/2 proximal, perdido, epífisis distal, epífisis proximal y diáfisis
- para el resto de los huesos excepto dientes y vértebras: completo, incompleto, fragmentos, perdido y sin datos

4.2. Estimación de la edad

Para los individuos subadultos se siguió el esquema de calcificación y erupción dental propuesto por Ubelaker (1978) en el cual se establecen 21 grupos de edad que abarcan desde los 5±2 meses en útero hasta los 35 años. Este es el método actual de referencia para calcular la edad de los subadultos pese a que los intervalos de edad se solapan entre ellos.

Para los individuos adultos, se aplicó el método propuesto por Rissech *et al.* (2006), elaborado a partir de poblaciones documentadas. Está basado en los cambios en la morfología del acetábulo en relación a la edad. Se definen 7 variables, cada una de ellas con diferentes grados a identificar. El método ofrece una fiabilidad del 89% (Rissech *et al.*, 2006). Debido al mal estado de conservación de los restos se aplicó un método con menor fiabilidad, que es el patrón de desgaste dentario (Miles, 1963) con el fin de estimar la edad de aquellos individuos que no conservaban acetábulo e incluirlos en el estudio.

4.3. Determinación del sexo

Para la determinación del sexo se aplicó el método de Bruzek (2002), el cual consiste en la valoración visual de 5 caracteres del hueso coxal, proporcionando una precisión del 95 %. Las principales ventajas de este método, además de su fiabilidad, son la posibilidad de aplicarlo a huesos coxales incompletos o fragmentados y la reducción de la subjetividad interobservador. A pesar de ello, en la colección de estudio, el número de coxales presentes y el estado de conservación de los mismos, permitió su aplicación en un número muy reducido, por ello se procedió a aplicar las recomendaciones propuestas por Ferembach *et al.* (1980). En las cuales se evalúan de visu una serie de características del cráneo y la mandíbula (14 en total) y del coxal que atienden básicamente a la robusticidad del hueso a examinar, relacionando una mayor robusticidad como masculino, y la gracilidad como femenino. Es importante el estudio del coxal como prioritario con respecto al cráneo, por estar más directamente relacionado con la función biológica diferencial entre hombres y mujeres.

4.4. Estimación estatura

Para estimar la estatura de los individuos adultos se procedió a la medición de la longitud máxima y fisiológica de los huesos largos (húmero, cúbito, radio, fémur, tibia y peroné) de ambos lados de cada individuo. Para ello se empleó la tabla osteométrica para las longitudes máximas y el compás de espesor para las fisiológicas. Las medidas fueron tomadas según la técnica propuesta por Buikstra y Ubelaker (1994), excepto la longitud fisiológica del radio según Telkkä (1950). Posteriormente se aplicaron los métodos de estimación de estatura propuestos por Pearson (1898) Telkkä (1950), Trotter y Gleser (1958) y Mendoça (2000).

Para el caso de los subadultos (excepto para los que ya tienen fusionada alguna epífisis) se siguió el método para calcular la estatura propuesto por (Palkama *et al.*, 1962; Telkkä *et al.* 1962; Virtama *et al.* 1962) obtenido a partir de una serie de radiografías de huesos largos de niños/as de estatura conocida (población actual de niños finlandeses). En este apartado, hay que considerar la procedencia de los datos a partir de los cuales se extraen las ecuaciones para estimar la estatura, puesto que al aplicarlo a nuestra población, estaríamos comparando dos poblaciones alejadas en el espacio y en el tiempo, como son la población finlandesa de 0 a 15 años en los años 1950-60 y la población de la misma edad del Bronce de la Mancha. Por la imposibilidad de contar con unas ecuaciones extraídas de una población espacio-temporalmente similar a la nuestra, consideramos oportuno aplicar este método sin olvidar la limitación comentada anteriormente.

4.5. Paleodemografía

Las tablas de vida constituyen la principal herramienta en los análisis paleodemográficos. En ellas se estudian los individuos de cada grupo de edad calculando distintos parámetros demográficos (Acsádi y Nemerskéri, 1970):

- **D(x)**. Número de muertos. Número de esqueletos en la muestra cuya edad de muerte estimada está dentro de los límites de la clase de edad.
- **d(x)**. Porcentaje de muertos. Porcentaje de los muertos de la población total incluido en la clase de edad: $d(x) = (D(X) * 100) / \text{total}$.

- **$l(x)$** . Porcentaje de supervivientes. Porcentaje de la población que continua viva al principio de la clase de edad: $l(x) = l(x-1) - d(x-1)$.
- **$q(x)$** . Probabilidad de muerte. Tasa de mortalidad de los individuos de grupo de edad. Cociente entre el porcentaje de muertos en ese grupo de edad $d(x)$ y el número de supervivientes en el mismo grupo $l(x)$: $q(x) = d(x) / l(x)$.
- **$L(x)$** . Número de años vividos. Número de años vividos por todos los individuos en dicha clase de edad: $L(x) = 5 / 2 * (l(x+1) + l(x))$.
- **$T(x)$** . Número de años por vivir. Número de años por vivir por todos los individuos a partir de la clase de edad: $T(x) = L(x) + L(x+1) + L(x+2) + \dots + L(x+n)$.
- **$e_0(x)$** . Esperanza de vida: media de edad que espera vivir un individuo de la clase de edad: $e_0(x) = T(x) / l(x)$.

Otro método estadístico utilizado en paleodemografía son los estimadores propuestos por Bocquet y Masset (1977):

- **e_0** : esperanza de vida al nacimiento.
- **$1q_0$** : cociente de mortalidad infantil (primer año).
- **$0q_4$** : cociente de mortalidad para el grupo 0 a 4 años.
- **$n=m$** : natalidad y mortalidad (tasas anuales), iguales en el supuesto de poblaciones estacionarias.
- **$35F15$** : fecundidad (tasa anual) de la población femenina entre 15 y 50 años.

4.6. Marcadores de actividad y artrosis articulares

El estudio ideal de marcadores musculoesqueléticos requiere una muestra grande de restos óseos, bien preservados y, para algunos autores como Hawkey y Merbs (1995), deben cumplir ciertos requisitos, como un periodo de tiempo relativamente corto, un aislamiento cultural y genético y un numero limitado pero conocido de actividades especializadas. Estos autores proponen un sistema de recogida de este tipo de datos, que estandariza las expresiones morfológicas de los marcadores de actividad. Se basa en el reconocimiento visual de tres categorías: robustez, defectos corticales (o lesiones de tensión) y exostosis osificadas (Hawkey y Merbs, 1995) Cada una de las cuales se registra de 0 a 3, con este orden: 0=ausente, 1= suave, 2= moderado, 3=fuerte.

Para la toma de datos de marcadores de actividad en este estudio se valoraron los grados propuestos anteriormente, pero no se diferenciaron las categorías, puesto que el objetivo primario consiste en una valoración general de los marcadores de estrés musculoesquelético de la población, lo cual se dificultaría empleando varias categorías que segmentarían aún más la muestra. Además de que la diferenciación de dichas categorías (robustez, defectos corticales o exostosis) no resulta fácil, puesto que en muchas ocasiones estas categorías pueden aparecer simultáneamente en una misma región de inserción/es musculares, o en forma de mosaico en el individuo.

Posteriormente, se procedió a la reducción de los 4 grados indicados a 2 (ausente y suave como ausencia; moderado y fuerte como presencia), con el fin de asegurarnos de que los valores positivos (presencia) se correspondieran realmente con una entesopatía y no con una expresión morfológica “normal”.

La lista de marcadores de estrés musculoesquelético que se observarían en el estudio se realizó con el fin de incluir el mayor número de lugares de inserción posibles para conseguir que la visión general sobre este aspecto fuera lo suficientemente completa, y especialmente para que el análisis fuera lo más objetivo posible. Para ello se consultó la bibliografía sobre este tema (Hawkey y Merbs, 1995; Steen y Lane, 1998; Molnar, 2006; al-Oumaui *et al.*, 2004) para elaborar una lista conjunta de las entesopatías que analizan los distintos autores.

Para el estudio de la artrosis articular se valoraron dos aspectos a observar: eburnación y labiación en las caras articulares. En primer lugar se establecieron los grados para cada variable a observar, para la eburnación se establecieron dos grados: ausencia y presencia, puesto que este carácter resulta menos ambiguo que la labiación, para lo que se establecieron 5 grados:

- 0= ausencia
- 1= apenas perceptible
- 2= rebordes afilados
- 3= coronas osteofíticas
- 4 = anquilosis

Al igual que en el estudio de marcadores esqueléticos, para el análisis de las frecuencias posteriormente, se procedió a la reducción de dichos grados a dos: ausencia y presencia.

Para la elaboración de las tablas de frecuencia de artrosis en la columna, se procedió de la siguiente manera:

- Se hizo un recuento de la aparición de cada carácter (osteofitosis, eburnación y labiación) por sector vertebral (cervical, dorsal y lumbar) junto con el nº de observaciones posibles en la muestra para el mismo.
- Se agrupó a los individuos adultos por grupos de edad: jóvenes, maduros, seniles y sin identificar.
- Se procedió a eliminar del estudio aquellos individuos que presentaran menos de la mitad de las vértebras por sector, es decir, menos de 3 observaciones para el sector cervical, al menos 6 en el sector lumbar, y menos de 3 para el sector lumbar. Con el fin de que afectara lo menos posible al cálculo de los porcentajes.
- Se calculó una media de la aparición de cada carácter por sector.

El procedimiento a seguir en este estudio se eligió basándonos en trabajos similares sobre paleopatología y actividad de poblaciones contemporáneas a la nuestra (Steen y Lane, 1998; Al Oumaui *et al.*, 2004; Jiménez-Brobeil *et al.*, 2004). Esto se debe considerar como una primera aproximación para conocer cómo se distribuye la artrosis en la muestra. Se debe tener en cuenta que en casos de muestras pequeñas, la aparición del nº de observaciones resulta fundamental para la correcta interpretación de los resultados.

4.7 Herramientas estadísticas

Se han utilizado los programas Acces, Excel y SPSS 15.0

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Conservación

A continuación se expone un resumen del estado de conservación de la muestra (Gráfico 1), elaborado tras la valoración de la aplicabilidad de los métodos a los restos disponibles y a partir de información extraída del inventario.

A través de este gráfico se muestran dos aspectos importantes para el trabajo con esta colección arqueológica; por un lado, la dificultad que supone el estado de conservación de la muestra a la hora de la aplicación de los diferentes métodos utilizados en este estudio para la estimación de la edad y estatura, para lo que se necesitan huesos largos completos; y la determinación del sexo, para lo que se requiere un buen estado de conservación de los coxales y/o del cráneo.

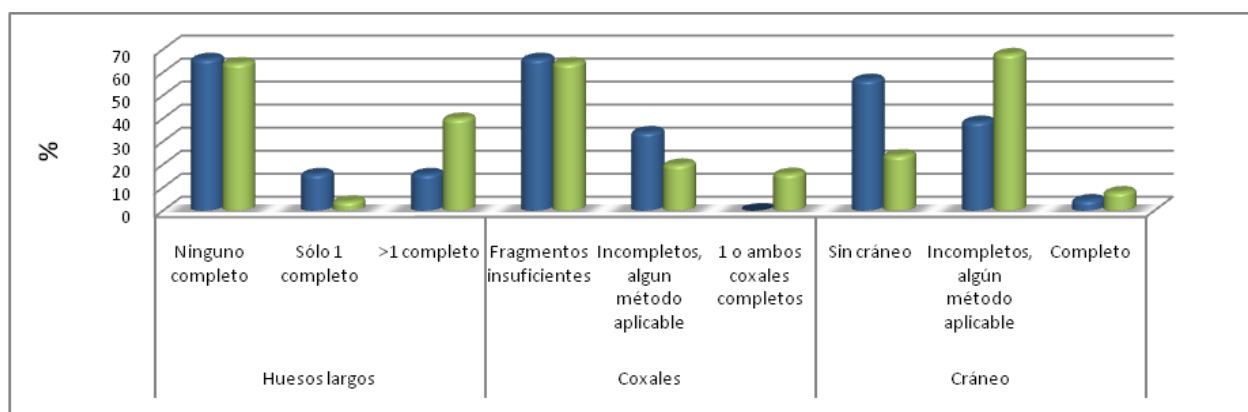


Gráfico 1. Conservación de adultos y subadultos de La Encantada, por sectores

Y por otro lado, observar la diferente conservación entre adultos y subadultos, que frente a lo que cabría esperar por la mayor fragilidad de los restos perinatales e infantiles, es el grupo de subadultos el que presenta mejor estado de conservación.

5.2. Estimación de la estatura

Para la estimación de la estatura de los individuos adultos en la población de estudio se aplicaron 4 métodos distintos, el de Trotter y Gleser (1958), Mendoza (2000), Telkkä (1950) y Pearson (1898), lo que hace un total de 19 ecuaciones distintas para cada sexo, y puesto

que los huesos largos son pares y no suelen medir exactamente lo mismo, se obtienen resultados distintos para izquierda y derecha, lo que hace un total de 37 estimaciones de estatura por individuo como máximo. En el caso de los subadultos, se cuenta con 6 ecuaciones distintas para 3 grupos de edades (de 0 a 1 año, de 1 a 9 y de 10 a 15 años), que hacen un total de 12 estimaciones por individuo.

Para una colección con suficiente muestra y conservación, se suele proceder a reducir este número de estimaciones valorando si existen diferencias estadísticas entre las estimaciones derechas e izquierdas para un mismo hueso. Pero en nuestro caso, no se considero oportuno realizar este tipo de reducción puesto que de los relativamente pocos individuos que conservaban huesos largos completos susceptibles de medir, muchos de ellos solo contaban con uno o dos huesos largos completos diferentes. Razón por la cual, aplicamos 4 métodos procedentes de poblaciones diferentes y obtenemos una media de las distintas estimaciones propuestas por estos métodos (Tabla 1) puesto que no es posible realizar un estudio estadístico para conocer cuál de las poblaciones de referencia se aproxima más a nuestra población de estudio.

Enterramiento	Sexo	Medias estimadas para cada método				Media total	DE
		TG	P	M	T		
3	F	159,4	155,4	154,7	157,5	156,8	2,2
4,2	F	155,9	152,4	s.d.	154,0	154,1	1,7
10,1	F	158,2	154,8	s.d.	153,6	155,5	2,4
17,2	F	168,4	s.d.	s.d.	160,1	164,2	5,8
23	F	164,6	158,7	s.d.	159,9	161,1	3,1
24	F	166,4	159,1	s.d.	159,2	161,6	4,2
36	F	154,7	150,8	152,5	151,7	152,4	1,7
50	F	165,1	157,8	158,7	158,3	160,0	3,4
22	M	176,5	170,3	s.d.	172,8	173,2	3,1
37,1	M	161,3	149,6	148,7	161,3	155,2	7,0

Tabla 1. Estimaciones medias de la estatura de los adultos con sexo determinado para cada método.

Con los individuos con sexo indeterminado (Tabla 2), se procedió de diferente manera. Se estimó su estatura para ambos casos, por un lado se aplicaron las ecuaciones para mujeres, y también para hombres. Se obtuvo un mínimo, un máximo y una media por método y para cada caso. Se observó que en todos los casos las estimaciones con las ecuaciones para

mujeres daban estimaciones menores que las ecuaciones para hombres. Una de las razones que puede explicar este hecho es la diferencia entre las proporciones corporales femeninas y masculinas. Las extremidades de una mujer son más largas que las de un hombre con la misma talla para las poblaciones documentadas de estos estudios. Pero no podemos saber si para nuestra población de estudio esta norma de proporciones se cumple de la misma manera, puesto que no podremos conocer nunca la estatura en vida de los individuos cuando trabajamos con poblaciones arqueológicas.

Enterramiento	Método TG				Método T				Método P			
	máximo	mínimo	media	DE	máximo	mínimo	media	DE	máximo	mínimo	media	DE
11,1	163,7	161,1	162,4	s.d.	162,9	156,8	159,9	4,3	159,2	156,1	157,7	2,2
11,2	170,7	169	169,9	2,8	169,5	163,7	166,6	3,2	166,7	163,8	165,3	2,1
18	158,4	155,1	156,8	2,3	159,5	152,5	156	4,9	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
29	172,9	170	171,4	2	171,9	165	168,4	4,9	167,5	162,7	165,1	3,4
31	158,4	154,5	156,4	2,8	158,2	152,5	155,3	4,0	154,6	151,4	153	2,3
45,1	171,8	170,9	171,4	2,5	168,6	161,9	165,2	3,8	164,4	161,5	162,9	2,1

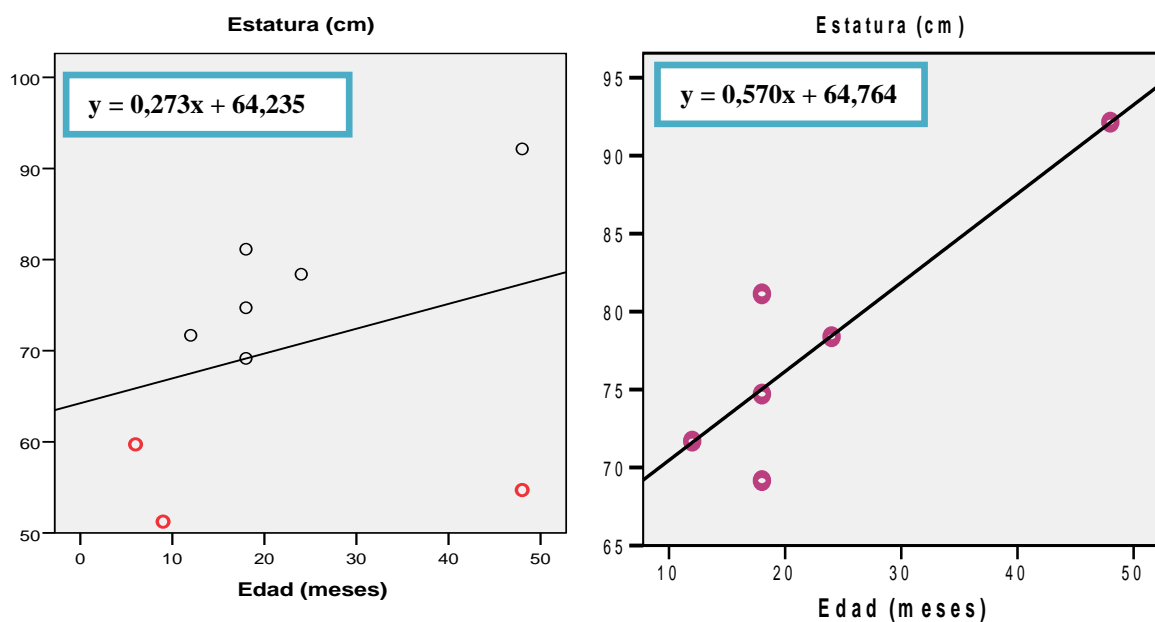
Tabla 2. Estimación de la estatura para los individuos de sexo indeterminado para cada método (Método TG: Trotter y Gleser, T: Telkkä, P: Pearson, s.d.: sin datos)

La estimación de la estatura en los individuos subadultos se realizó de una forma similar a los de sexo indeterminado precisamente porque, como comentábamos en la introducción, no es conveniente la determinación del sexo ya que aun no se han desarrollado los caracteres sexuales secundarios. Pero debido a que el método propuesto por Palkama (1962), Virtama *et al.* (1962) y Telkkä *et al.* (1962) cuenta con ecuaciones para individuos femeninos y masculinos, se aplicaron ambas en cada caso obteniendo un mínimo, un máximo, la media y la desviación estándar para cada caso.

Enterramiento	Edad (meses)	Estatura máxima	Estatura mínima	Media	DE
44	6	60,42	59,01	59,72	0,99
46	9	51,74	50,73	51,24	0,72
41	12	72,03	71,35	71,69	0,49
25	18	81,49	80,79	81,14	0,50
26	18	75,78	73,64	74,71	1,51
51	18	69,41	68,92	69,16	0,35
16	24	78,40	78,38	78,39	0,01
27	48	92,47	91,82	92,15	0,46
100,2	48	54,74	54,67	54,71	0,05
2	180	1320,46	1175,33	1247,89	102,62

Tabla 3. Estimaciones de la estatura para los individuos subadultos.

Con estos datos, se puede elaborar un perfil de crecimiento, a pesar del reducido número de individuos, puede resultar una aproximación al perfil de crecimiento que presentaban los individuos de esta población en sus primeros años de vida.



Gráficos 2 y 3. Diagrama de dispersión de la estatura de los subadultos en función de su edad.

En estos gráficos se representa la estatura de los individuos en función de su edad (meses) en un gráfico de dispersión, junto con la recta de regresión. Los puntos que aparecen en rojo en el primer gráfico corresponden a los individuos 44, 46 y 100.2, son los valores que se alejan más de la recta de regresión, y son precisamente los individuos en los que se fue diagnosticado raquitismo (González *et al.*, 1999). Por este motivo, se rehizo el gráfico

excluyendo estos individuos con el fin de observar la diferencia en la estimación del perfil de crecimiento.

5.3. Paleodemografía

Como inicio de este apartado hacemos constar nuestro conocimiento acerca del carácter incompleto de esta población, puesto que se conoce la existencia de una nueva serie de tumbas excavadas en el yacimiento de La Encantada, de las que no se pudo disponer para incluir en este estudio. Por tanto, los resultados aquí obtenidos se considerarán como preliminares hasta que pueda realizarse el estudio completo.

El estudio paleodemográfico se puede abordar desde diferentes estudios. Una de las formas es el estudio de la distribución poblacional de los individuos por edad y sexo (Gráfico 4). En el gráfico de distribución observamos que el grupo más numeroso es el de la categoría de edad de 0 a 4 años. El segundo grupo con más individuos son los adultos jóvenes, y por el contrario, el resto de los grupos cuenta con muy pocos representantes.

Prácticamente todos los individuos jóvenes son mujeres, lo que puede indicar que la mortalidad de este grupo podría estar influida por la reproducción.

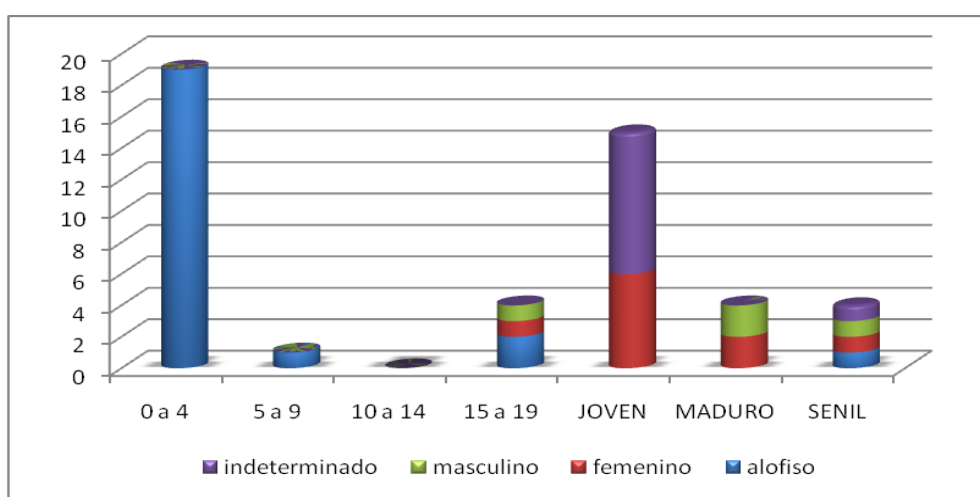


Gráfico 4. Gráfico de distribución de los individuos de La Encantada por edad y sexo

Previamente a exponer los resultados de la tabla de vida, cabe comentar las siguientes observaciones: para dos de los individuos de la colección (22 y 23) se les estimó una edad comprendida entre los 15 y 20 años según el esquema de erupción y calcificación dental de

Ubelaker (1978) y el esquema de fusión de las epífisis de Brothwell (1993) respectivamente, por lo que fueron incluidos en el grupo de adultos para la estimación de la estatura, ya que presentaban las epífisis de los huesos largos fusionadas casi por completo y sus caracteres sexuales secundarios se encontraban desarrollados suficientemente para determinar su sexo; pero en la tabla de vida se les considerará subadultos de la categoría de edad de 15 a 19 años. Además, para la tabla de vida (Tabla 4) se incorporaron 6 perinatales más identificados, que a pesar de que no disponíamos de su dentición, por el estado de desarrollo de sus huesos se incluyen necesariamente en la categoría de edad de 0 a 4 años.

	TABLA DE VIDA de La Encantada (2008)						
CLASE (años)	D(x)	d(x)	l(x)	q(x)	L(x)	T(x)	e0(x)
0 a 4	19	40,43	100,00	0,40	398,94	1994,68	19,95
5 a 9	1	2,13	59,57	0,04	292,55	1595,74	26,79
10 a 14	0	0,00	57,45	0,00	287,23	1303,19	22,69
15 a 19	4	8,51	57,45	0,15	265,96	1015,96	17,69
JOVEN (20-34)	15	31,91	48,94	0,65	494,68	750,00	15,33
MADURO (35-50)	4	8,51	17,02	0,50	191,49	255,32	15,00
SENIL (+ de 50)	4	8,51	8,51	1,00	63,83	63,83	7,50
TOTAL	47	100,00					

Tabla 4. Tabla de vida de la población de La Encantada

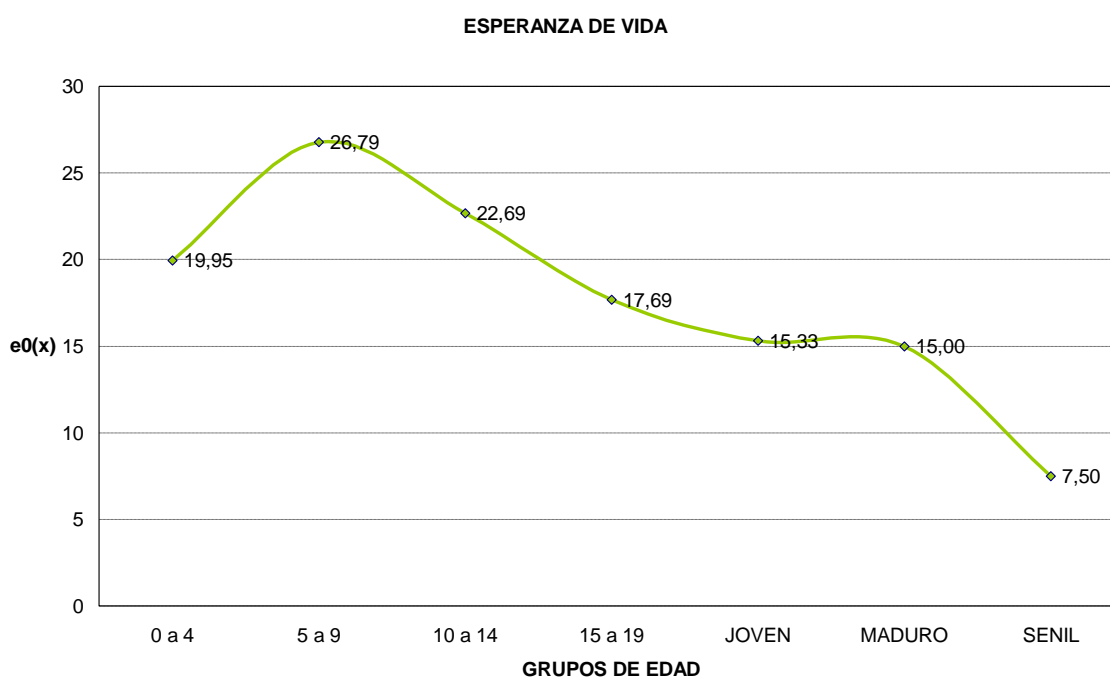


Gráfico 5. Esperanza de vida de los individuos según la Tabla 4

Como se observa en la tabla 4 y el gráfico 5, la esperanza de vida al nacer es de 19,95 años, para el siguiente grupo de edad asciende hasta 25,83, para luego descender progresivamente, hasta la etapa adulto joven en la que apenas disminuye con relación a la etapa madura, tras la cual desciende bruscamente. Se debe tener en cuenta que ésta última caída de la curva aparece más abrupta debido a que los intervalos de edad para los tres últimos grupos son más grandes (15 años).

Dentro de los grupos de subadultos, la esperanza de vida, es más baja para el primer grupo que para los dos siguientes. Esto se observa mejor con el cociente de mortalidad, que es máximo en el grupo de 0 a 4 dentro de los subadultos. Lo que indica una gran mortalidad en los primeros momentos de vida.

Cuando comparamos la tabla de vida obtenida para La Encantada, con otras poblaciones prehistóricas del Bronce Peninsular obtenemos que la diferencia sustancial entre ellas es la esperanza de vida al nacimiento, muy baja para nuestra población (19,95 años) en comparación con otras pertenecientes a la zona del Levante- Meseta (30,68 años) (Grande y Garralda, 1983). Esto se debe a que la esperanza de vida es un parámetro muy sensible al número de infantiles y perinatales de la muestra y este grupo de edad se encuentra en buena representación en nuestra muestra. Esta esperanza de vida tan baja, es difícil que exista, puesto que se podría considerar que los individuos están en el límite de entrada a la reproducción, y la población no podría mantenerse.

Pero, en cambio, la esperanza de vida en los siguientes grupos de edad no dista tanto entre estas poblaciones contemporáneas. Para el grupo de edad correspondiente a adulto joven, la esperanza de vida es de 17, 42 años para las poblaciones del Levante-Meseta, 16,63 años en las de Cataluña Protohistórica, de 17,67 años para las del Talayótico II (Grande y Garralda, 1983), y 15,33 años para La Encantada. Para un estudio posterior en el que se incorporen nuevos individuos de la colección sería recomendable la estimación de estos valores de forma separada para los sexos con el fin de observar las diferencias entre ellos.

Se analizaron los estimadores paleodemográficos propuestos por Bocquet y Masset (1977). Esta técnica se basa en el cálculo del *índice de juventud*, que resulta de dividir el número de individuos de 5 a 14 años entre el número de adultos mayores de 20 años. Con esto se pretende obtener una serie de indicadores paleodemográficos que sean

independientes de las estimaciones de edad de los adultos, así como de la conservación diferencial de los infantiles, en especial del grupo de edad de 0 a 4 años (González, 1999).

Estimadores paleodemográficos							
Población	5a14	20a100	e0	1q0	1q5	n=m	35F15
La Encantada	1	23	50,124	0,112	0,104	0,022	0,0392

Tabla 5. Estimadores paleodemográficos según Bocquet y Masset (1977)

A pesar de las ventajas de estos cálculos comentadas anteriormente, para nuestro caso, los valores resultantes no se consideran representativos debido en gran medida al pequeño tamaño muestral, que ha provocado que en la 2ª categoría de edad se incluya únicamente a un individuo, y la 3ª se encuentre vacía. Si incluimos a los individuos 2, 14, 22 y 23 para los que se estimó una edad de 15 ± 36 meses según el diagrama de Ubelaker, por ser los 4 individuos con una edad estimada alrededor del paso de una categoría a otra los valores cambian radicalmente. La esperanza de vida al nacimiento pasa de 50,1 a 22,7 años, radicalmente más cercana a la estimada anteriormente y próxima a la esperanza de vida que se calcula para otras poblaciones contemporáneas (Grande y Garralda, 1983; Mercada *et al.* 1989)

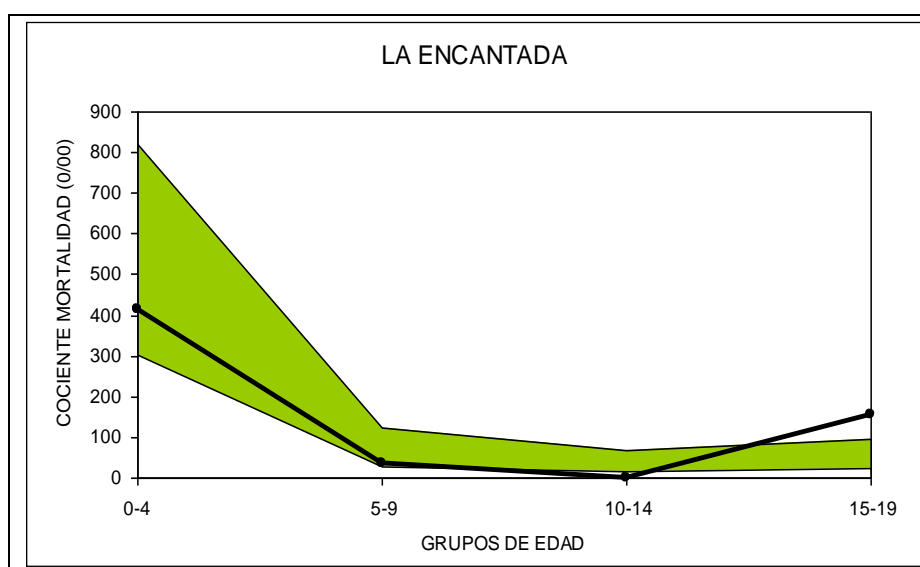


Gráfico 5. Simulación para los perfiles de mortalidad arcaica determinados por Ledermann (1969)

En el gráfico 5 se analiza la comparación con la mortalidad arcaica, se realiza representando la tendencia del cociente de mortalidad de nuestra serie, en los cuatro primeros grupos de edad, frente al intervalo de confianza de los cocientes de mortalidad de las tablas de mortalidad histórica de Ledermann, para esperanzas de vida entre 25 y 35 años (Ledermann, 1969, citado en González, 1999). El resultado obtenido es que la mortalidad perinatal e infantil se ajustan bien a la serie de referencia, pero los dos siguientes puntos se salen por defecto (en el grupo de 10 a 14, categoría vacía) o por exceso en el siguiente grupo. Normalmente en la literatura, frente a estos casos, suelen apuntar entre otras causas, al enterramiento diferencial de los individuos. Pero no parece que suceda esto en nuestro caso, sino que se debe al establecimiento del límite de edad alrededor de los 15 años para los casos comentados anteriormente. Este efecto llegaría a compensarse en una muestra grande, pero en este estudio un intervalo de error relativamente grande al estimar la edad, puede distorsionar en gran medida los resultados.

5.4. Marcadores de actividad

Para el estudio de los marcadores de actividad, se realizó un análisis individual en el cual se muestran los porcentajes de aparición de las entesopatías incluidas en este trabajo por individuo (Tabla 6). Debemos tener en cuenta que en menos de la mitad de los individuos se pueden observar más de 20 marcadores de estrés muscular, de los 76 (38 por cada lado) que se incluyeron en el estudio. Tampoco se consideró oportuno el estudio de los sexos por separado, puesto que la muestra quedaba aún más reducida y no era posible valorar la significación estadística de las diferencias entre ambos. A pesar de esta dificultad, este estudio nos permitirá visualizar a primera vista si las entesopatías presentes en esta población aparecen con más frecuencia en determinados individuos o se encuentran dispersas en la población.

Nº Enterramiento	N		Media (% presencia)	Grupo de edad	Sexo
	N observable	k presencia			
36	32	1	3	Senil	F
4.3	11	4	36	Joven	I
13	17	0	0	Joven	I
37.1	26	3	12	Maduro	M
20	7	2	29	Joven	I
4.2	15	4	27	indeterminado	F
50	39	19	49	Senil	F
23	58	26	45	Juvenil	F
18	27	6	22	indeterminado	I
37.2	10	4	40	Joven	M
17.2	23	19	83	Joven	F
10.2	8	7	88	Senil	I
10.1	34	26	76	Senil	A
11.1	28	7	25	Joven	I
17.1	27	17	63	Maduro	M
22	30	0	0	Juvenil	M
11.2	23	4	17	Joven	I
3	30	7	23	Joven	F
24	26	1	4	Joven	F
45.1	8	3	38	indeterminado	I
45.2	4	1	25	indeterminado	I
45.3	4	2	50	indeterminado	I
21	4	1	25	indeterminado	I
4.1	24	18	75	indeterminado	M
6	11	11	100	Senil	M
12.1	14	5	36	indeterminado	I
31	11	4	36	indeterminado	I
32	10	4	40	Joven	I

Tabla 6. Frecuencias de aparición de los signos de estrés musculoesquelético estudiados por individuo

Los individuos de los enterramientos 17.2, 6 y 10.1, presentan frecuencias superiores al 75% en aparición de entesopatías. Además, cabe resaltar, que el 17.2 está incluido en el grupo de

edad de adulto joven, dato que puede despejarnos la incertidumbre que surge en esta disciplina acerca de si realmente estamos valorando un marcador de actividad o un signo degenerativo. En el caso de que esta elevada frecuencia se debiera a un proceso degenerativo, probablemente se reconocería como patología puesto que se saldría “fuera de lo normal” para su grupo de edad. En este punto, cabe mencionar el debate de los límites entre lo normal y lo patológico, cuya frontera, cambia con la edad. Este es el caso de los procesos degenerativos, en los que se plantea la duda de si se pueden considerar como patologías cuando en la mayoría de los individuos de los grupos de edad más avanzada lo padecen.

En la tabla 7 se expone un resumen de los porcentajes de aparición de los diferentes marcadores de actividad para el lado izquierdo y derecho. En ella se pueden observar varios aspectos; por un lado, las frecuencias de aparición de estos marcadores de estrés muscular son mayores en el lado derecho de las extremidades superiores, como en la inserción del deltoides en el húmero, pero especialmente en el antebrazo (epicóndilo lateral, braquial y supinador) que está directamente implicado en los movimientos de manipulación. Lo cual indica el uso diferencial del brazo derecho con respecto al izquierdo, debido a que la mayoría de los individuos de nuestra especie somos diestros. En cambio, no se aprecia lo mismo en las extremidades inferiores, donde los porcentajes de aparición de las lesiones no presentan una asimetría clara hacia ninguno de los lados. Cabe resaltar que estos porcentajes no se pueden interpretar sin tener en cuenta el número de casos de la muestra, puesto que al ser tan bajo, los porcentajes tienden a exagerar el resultado de las observaciones. También, por este motivo, se ha desestimado la realización de test estadísticos.

Hueso	Marcador musculoesquelético	Izquierdo			derecho		
		N	K	%	N	K	%
Clavícula	Deltoides	10	8	80	8	6	75
	<i>l.costoclavicular</i>	8	3	37,5	8	4	50
	<i>l.conoideo</i>	10	6	60	9	5	55,6
Escápula	<i>Deltoides</i>	9	3	33,3	6	2	33,3
	<i>Trapezio</i>	9	1	11,1	5	1	20
	<i>pectoral menor</i>	7	2	28,6	6	2	33,3
	<i>tuberc. Infraglenoidal(inserción del tríceps)</i>	6	2	33,3	6	4	66,7
Húmero	<i>Deltoides</i>	12	3	25	8	6	75
	<i>pectoral mayor</i>	10	5	50	5	3	60
	<i>redondo mayor</i>	7	2	28,6	4	1	25
	<i>redondo menor</i>	2	0	0	3	0	0
	<i>Supraespinoso</i>	4	0	0	3	1	33,3
	<i>Subescapular</i>	4	0	0	2	1	50
	<i>Epicóndilo medial</i>	11	1	9,1	8	1	12,5
	<i>Epicóndilo lateral</i>	10	1	10	9	4	44,4
Cúbito	<i>Tríceps braquial</i>	9	0	0	10	1	10
	<i>Braquial</i>	13	7	53,8	14	10	71,4
	<i>Supinador</i>	11	5	45,5	12	8	66,7
Radio	<i>Bíceps braquial</i>	12	4	33,3	11	2	18,2
Falanges	<i>vainas fibrosas de los dedos de las falanges</i>	8	3	37,5	7	3	42,9
Coxal	<i>Pectíneo</i>	3	1	33,3	7	2	28,6
	<i>recto anterior</i>	6	0	0	6	1	16,7
	<i>glúteo mayor</i>	6	4	66,7	10	8	80
	<i>Obturador</i>	7	3	42,9	9	6	66,7
	<i>ligamento transverso del acetábulo</i>	5	0	0	6	0	0
	<i>Ligamentos sacrotuberales</i>	6	2	33,3	9	4	44,4
Fémur	<i>glúteo mayor</i>	13	9	69,2	14	10	71,4
	<i>glúteo menor</i>	7	0	0	9	2	22,2
	<i>Iliopsoas</i>	9	2	22,2	11	2	18,2
	<i>Vasto interno</i>	9	2	22,2	9	2	22,2
Rótula	<i>ligamento patelar</i>	4	1	25	6	2	33,3
Tibia	<i>ligamento patelar</i>	1	0	0	5	1	20
Calcáneo	<i>Tubérculo plantar</i>	4	0	0	6	3	50
	<i>Tendón Aquiles</i>	4	3	75	5	1	20
Metatarsos	<i>flexor de los dedos del pie</i>	3	1	33,3	5	2	40

Tabla 7. Porcentajes de aparición de las afecciones en los diferentes marcadores de estrés por lados.

Otro aspecto fundamental que se extrae del estudio es la identificación de los marcadores de estrés musculoesquelético más frecuentes. Para los miembros superiores y la cintura escapular, las inserciones musculares que presentan las frecuencias más altas, corresponden a los músculos deltoides, pectoral mayor, y ligamento conoideo. La función principal del deltoides es la abducción o elevación del brazo, el pectoral mayor rota el hombro hacia

dentro y eleva el tronco aproximándolo al brazo (Jiménez-Brobeil *et al.*, 2004), además la porción clavicular del deltoides es flexora, ligeramente abductora y rotadora interna.

Las frecuencias más elevadas de entesopatías aparecen en los músculos glúteo mayor y obturador, ambos implicados en la rotación externa del muslo.

Existen ciertas similitudes al comparar las frecuencias de aparición de las diversas entesopatías entre nuestra población y sus poblaciones contemporáneas. El músculo con las mayores frecuencias de aparición de lesiones es el pectoral mayor, uno de los que denota más acusadamente la asimetría es el supinador. En cambio, en ninguna de las poblaciones con las que comparamos se observan unas frecuencias tan elevadas para la inserción del deltoides (Jiménez-Brobeil *et al.*, 2004; al-Oumaoui *et al.*, 2004).

En este tipo de estudios es imprescindible tener cierta precaución a la hora de relacionar los resultados sobre los marcadores de estrés musculoesquelético más frecuentes en la población, con las actividades concretas que podían causarlos. Puesto que, por ejemplo, en La Encantada hemos hallado unos porcentajes relativamente elevados de aparición de lesiones en la inserción de deltoides en varios huesos donde se inserta y en ambos lados. Además de en las falanges de los dedos de la mano y el pectoral mayor. Si comparásemos directamente estos resultados con artículos como el realizado por Petra Molnar sobre una población del Bronce en la Isla de Gotland (Molnar, 2006), podríamos llegar a propuestas tan inverosímiles como que los habitantes del Bronce Manchego usaban arpón para pescar o mostraban indicios de remar en kayak. Por ello, insistimos en la cautela con estos estudios y en la necesidad de abordar los mismos desde un ámbito multidisciplinar.

5.5. Paleopatología: estudio de la artrosis

El estudio de la artrosis en nuestra población se abordó desde diversas perspectivas. La primera consiste en un estudio individual comparado por grupos de edad, con el fin de localizar aquellos individuos en los cuales se aprecie una mayor frecuencia de aparición de artrosis a la vez que observar en qué grupo de edad se da una mayor frecuencia de esta afección (Gráfico 6). Observamos que la labiación aparece en todos los grupos de edad

adulto, pero como cabría esperar, es en el grupo de edad más avanzada donde se encuentran las mayores frecuencias.

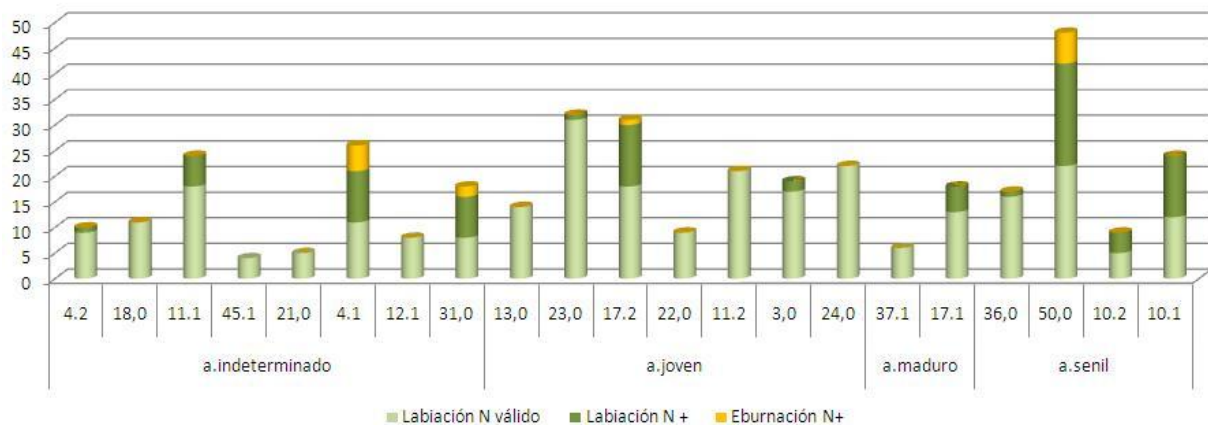


Gráfico 6. Frecuencias de aparición de labiación y eburnación por individuo y por grupos de edad

Cabe destacar un individuo adulto joven (17.2) que presenta una frecuencia llamativamente alta de labiación en relación al resto de los individuos de su mismo grupo de edad. En este caso, se podría plantear la posibilidad de estudiar más a fondo sus características para intentar conocer la etiología de su afección, puesto que la aparición de la artrosis está altamente influenciada por la edad, pero no es el único factor que influye en que se desarrolle este proceso degenerativo. Otros factores relacionados con la realización de actividades físicas de gran intensidad, como el transporte de cargas pesadas; o factores no relacionados con la actividad, como la herencia genética, el índice de masa corporal o la anatomía del individuo, se están considerando cada vez más en estudios recientes de la artrosis en poblaciones arqueológicas y actuales (Weiss y Jurmain, 2007). Recordamos que en el apartado anterior destacamos a este mismo individuo (17.2) por presentar una frecuencia también elevada de lesiones en las zonas de inserción muscular. Este hecho motivaría aún más un estudio exhaustivo individual que considerara la posible relación entre ambas afecciones, y las posibles causas de las mismas.

En cuanto a la eburnación, aparece en aquellos individuos que presentan las frecuencias máximas de labiación. Esto se debe a que la eburnación se considera un signo patognomónico de artrosis (Campillo, 2001).

Otra forma de abordar el estudio de la artrosis en la población, es su visión en el conjunto de la población. A pesar de que los datos sobre artrosis articulares fueron tomados para cada hueso, en el gráfico 7 se expone un resumen de los datos por articulación y por lado, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos. Además, para evitar el hecho de que determinados individuos concentren la mayoría de casos positivos de artrosis (eburnación y labiación), las frecuencias se valoraron por presencia de labiación o eburnación en alguno de los huesos de cada articulación por individuo.

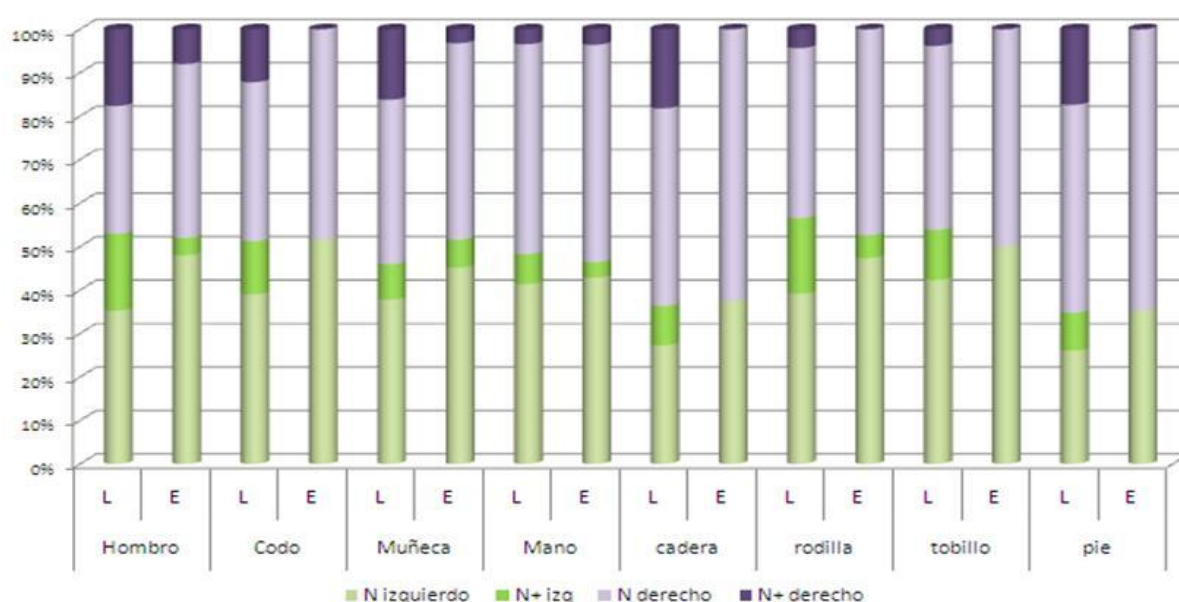


Gráfico 7. Porcentajes de aparición de artrosis (N+) respecto al total de observaciones (N) de cada variable por lados.

Los porcentajes de labiación en las extremidades superiores son ligeramente superiores en el lado derecho en relación al izquierdo, excepto para la mano. Esta diferencia puede ser debida a varias causas, por un lado, al tratarse del conjunto de articulaciones entre los carpos, de tamaño muy inferior en comparación con los huesos largos y de peor identificación de su lateralidad, son más susceptibles de presentar una peor conservación y de que se realice una clasificación errónea del lado al que pertenecen.

Las articulaciones del hombro y el codo son las más afectadas de artrosis en los miembros superiores, al igual que sucedía en el estudio anterior de marcadores de estrés musculoesquelético, donde las mayores frecuencias de aparición de las lesiones aparecían en aquellos músculos implicados en estas mismas articulaciones.

Otra similitud de este estudio con el de los marcadores musculoesqueléticos, es que no se observa ninguna tendencia clara en la aparición de artrosis para el lado izquierdo o derecho.

Al comparar las frecuencias obtenidas en nuestra muestra con otros estudios de poblaciones contemporáneas, como las que se hallaron en diferentes yacimientos en Granada, atribuidas todas ellas a la cultura del Argar (Jiménez-Brobeil *et al.*, 2004), se observa que nuestra población presenta unas frecuencias de artrosis por articulaciones muy superiores a las estimadas para las poblaciones del Argar. A pesar de que la descripción del lugar en el que se encontraban los yacimientos de estas poblaciones y de La Encantada podría considerarse similar, al igual que las principales actividades económicas (agricultura y ganadería). Sin embargo, nunca podremos controlar todos los factores ambientales y sociales que pudieran afectar a los individuos. Por lo tanto, la diferencia en los resultados, podría deberse a diversas causas: nuestra metodología ha podido sobreestimar los casos de artrosis presentes, la diferencia en el tamaño muestral y la conservación siempre constituye un sesgo a la hora de comparar, o bien, dichas poblaciones y la de nuestro estudio se veían afectadas por factores diferentes.

Tras haber realizado las observaciones correspondientes al estudio de la artrosis en la columna vertebral, se consideró que debido al mal estado de conservación de las vértebras de esta colección, no se alcanzó la información necesaria para realizar un estudio con la complejidad que requiere el análisis de la artrosis vertebral. Las principales dificultades son la correcta identificación de cada vértebra, al igual que la suficiente preservación de las mismas para observar el cuerpo y todas las caras articulares. Sin embargo, podemos comentar que sí se pudo observar una tendencia en relación a la frecuencia de aparición de la artrosis por sectores. La región lumbar es la más afectada por artrosis, lo cual es común según la literatura (Campillo, 2001; Jiménez-Brobeil y Ortega-Vallet, 1992; Jiménez-Brobeil *et al.*, 2004). Sin embargo, para nuestra población de estudio se observó una mayor frecuencia de artrosis en la región cervical que la que presentan para esta misma región otras poblaciones contemporáneas (Jiménez-Brobeil *et al.*, 2004).

El estudio patológico reveló además que no se encontraron evidencias de traumatismos en los restos analizados, hecho que puede ser importante para la reconstrucción de la vida de los individuos. Como otros autores apuntan, cabría esperar que

dentro de una estructura supuestamente defensiva considerada como fortaleza, apareciera algún individuo con signos de traumatismos. Pero la ausencia de muertos por actos de violencia junto a los muros, demostraba que éstos no habían jugado ningún papel defensivo claro (Guilaine y Zammit, 2002). Este caso es uno de los múltiples ejemplos de la necesidad de la multidisciplinariedad para estudios de este tipo.

6. CONCLUSIONES

- El estado de conservación de la población de estudio limita los análisis posteriores que se puedan realizar. Sin embargo, el grupo de subadultos presenta una mejor conservación en relación a los adultos.
- Se han podido estimar la estatura a 16 individuos adultos, de los cuales, 8 son femeninos, 2 masculinos y 6 indeterminados. La estatura en mujeres estaba comprendida entre 152,4 cm y 164,2 cm, en hombres entre 155 cm y 173,2 cm. y para los individuos indeterminados entre 151,4 cm y 172,9 cm. Las estaturas medias de cada sexo para otras poblaciones contemporáneas entran dentro de estos rangos calculados.
- En el grupo de subadultos, se ha estimado la estatura a 10 individuos, con edades comprendidas entre 6 meses y 15 años. Tras elaborar el perfil de crecimiento se identificaron 3 individuos, en los cuales fue diagnosticado raquitismo.
- A partir de la tabla de vida de la población de La Encantada, se ha estimado una esperanza de vida al nacimiento de 19,95 años. Este valor es inferior al calculado para poblaciones contemporáneas. Sin embargo, cuando calculamos el mismo parámetro con los estimadores paleodemográficos, éste asciende a 50,1 años.
- La mortalidad perinatal e infantil se ajusta bien al perfil de mortalidad arcaica.
- No se observa ninguna tendencia de aparición de las lesiones en los lugares de inserción muscular en función de la edad.
- Se observa una mayor aparición de entesopatías en el miembro superior derecho con respecto al izquierdo. Por el contrario, en los miembros inferiores no se observó

tendencias en favor de un lado. Los músculos en los cuales se observó mayor incidencia de entesopatías fueron: deltoides (inserción en húmero y clavícula), pectoral mayor, braquial, supinador y ligamento conoideo para las extremidades superiores. Y glúteo mayor y obturador para los miembros inferiores.

- Las frecuencias más elevadas de artrosis articulares aparecen en el grupo de adultos seniles.
- Los casos de eburnación aparecen en aquellos individuos que presentan mayores frecuencias de labiación. Esto concuerda con la consideración de la eburnación como signo patognomónico de artrosis.
- Las articulaciones que figuran más afectadas por artrosis (hombro, codo y cadera) coinciden topográficamente con los músculos en los que fueron identificados los mayores porcentajes de estrés musculoesquelético.
- Es posible completar el siguiente estudio con los individuos pertenecientes a la población de La Encantada que no pudieron ser incluidos en el estudio presente, con el fin de aumentar el tamaño muestral, poder realizar análisis diferenciales por edad y sexo, y aportar mayor solidez a los resultados.

7. AGRADECIMIENTOS

A Armando González, por darme la oportunidad de trabajar en lo que más me gusta, por sus consejos y por hacer crecer mi interés por la Antropología. A Catalina Galán por el magnífico trato que he recibido, su confianza y las facilidades que me ha dado para llevar a cabo este trabajo. A Josefina Rascón por estar dispuesta a ayudarme cuando más lo he necesitado. A Helena, por contagiarme su alegría, darme su apoyo y hacer que trabajar con ella sea un placer. A mis compañeras María y Mila por el buen ambiente, las risas y las confidencias que hemos compartido. A mis amigos y mi familia, por ayudarme tanto directa como indirectamente con este trabajo y hacerlo todo más fácil.

8. BIBLIOGRAFÍA

- **Acsádi GY, Nemeskéri J.** History of human life span and mortality. Budapest: Akadémiai Kiadó; 1970.
- **Al-Oumaoui I, Jiménez-Brobeil S, du Souich P.** Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula. *Int. J. Osteoarchaeol.* 2004; 14: 343–359.
- **Bocquet JP, Masset C.** Estimateurs en Paléodémographie. *L'homme* 1977; 17 (4):65-90.
- **Boserup E.** The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure. Chicago : Aldine; 1965.
- **Brooks S, Suchey JM.** Skeletal age determination on the os pubis: a comparison of the Acsádi- Nemeskéri and Suchey- Brooks methods. *Human Evolution* 1990; 5: 227-238.
- **Brothwell DR.** Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano. España: Fondo de Cultura Económica; 1993.
- **Bruzek J.** A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone. *American Journal of Physical Anthropology* 2002; 117: 157–168.
- **Buikstra JE, Ubelaker DH.** Standars for data collection from human skeletal remains. 1994; Arkansas Archeological Survey. Fayetteville. Cap. 7 Measurement of adult remains. : 79 – 84.
- **Buikstra JE, Koningsberg K.** Paleodemography: Critiques and Controversies *American Anthropologist* 1985; 87 (2): 316-333.
- **Campillo D.** Introducción a la paleopatología. Barcelona: Ediciones Bellaterra; 2001.
- **Campillo D, Subira MA.** Antropología Física para arqueólogos. Barcelona : Ariel; 2004.
- **Dérobet D.** Médecine Légale. París: Flammarion; 1974.
- **Duday H.** Antropología biológica “de campo”, tafonomía y arqueología de la muerte. En: Malvido E, Pereira G, Tiesler V, editores. *El Cuerpo Humano y su Tratamiento Mortuorio*. Méjico, D.F.: 1997. p. 91-126.
- **Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M.** Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution* 1980; 9: 517-549.
- **Grande RM, Garralda MD.** Algunos problemas de la paleodemografía en España. En: Ministerio de Cultura, editor. *Homenaje al prof. Martín Almagro Basch*, Vol. 1. 1983; 417-429.
- **Guilaine J, Zammit J.** El camino de la guerra. La violencia en la prehistoria. Barcelona: Ariel Prehistoria; 2002.
- **González A, Campo M, Robles FJ y Pastor I.** Evidencias paleopatológicas de raquitismo en España. En: *Actas V Congreso Nacional de Paleopatología*. Alcalá la Real (Jaén); Sánchez Sánchez, J. A. (ed.); 1999.
- **González A.** Infancia y adolescencia en la Murcia musulmana. Estudio de restos óseos (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Autónoma. 1999.
- **Hawkey D, Merbs C.** Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence Strategy Changes among Ancient Hudson Bay Eskimos, *International Journal os Osteoarchaeology* 1995;5: 324-338.
- **Jiménez - Brobeil SA, Ortega Vallet JA.** Osteoarthritis de la columna vertebral en poblaciones de la Edad del Bronce en la provincia de Granada. *Munibe.Suplemento* 1992; 8: 257-260.
- **Jiménez-Brobeil SA, Al Oumaoui I, Esquivel J.** Actividad física según sexo en la cultura argárica. Una aproximación desde los restos humanos. *Trabajos de Prehistoria* 2004; 61 (2): 141-153.

- **Mendoça MC.** Estimation of height from the length of long bones in a portuguese adult population. *Am. J Phys Anthropol* 2000; 112: 39-48.
- **Miles AEW.** The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. En: Brothwell DR, Ed. *Dental Anthropology. Simposia Soc Study Hum Biol.V.*; 1963; 191-209.
- **Molnar P.** Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a stone-age population on the Island of Gotland in the Baltic Sea 2006. *Am J Phys Anthropol.* 2005; 129 (1):12–23.
- **Mulhern DM, Jones EB.** Test of revised method of age estimation from the auricular surface of the ilium. *Am. J Phys Anthropol.* 2004; 126: 61-65.
- **Niño FP.** Metodología para el registro de marcadores de estrés muscular-esquelético. *Boletín de Antropología* 2005; 19 (36): 255-268.
- **Palkama A, Virtama P, Telkkä A.** Estimation of stature from radiographs of long bone in children. Children under one year of age. *Annales Medicinae Experimentalis Biologiae Fenniae* 1962; 40: 219-222.
- **Pearson K.** Mathematical contributions to the Theory of evolution. V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Proceedings of the Royal Society of London* 1898; 63: 417-420.
- **Rissech C, Estabrook GF, Cunha E, Malgosa A.** Using the Acetabulum to Estimate Age at Death of Adult Males. *Journal of Forensic Science* 2006; 51(2): 213-229.
- **Roth EA.** Applications of Demographic Models to Paleodemography. Chapter 10. En: Saunders SR, Katzenberg MA, editors. *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods.* Wiley-Liss, New York; 1992. p. 175-188.
- **Sánchez J, Galán C.** El Cerro De La Encantada. En: García R, Morales J, coords. *La Península Ibérica En El II Milenio A.C. Poblados Y Fortificaciones.* Cuenca: Colección Humanidades 77, Ediciones Universidad Castilla-La Mancha; 2004. p. 115-172.
- **Steen SL, Lane RW.** Evaluation of habitual activities among two alaskan eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *Int J Osteoarchaeol* 1998; 8: 341–353.
- **Telkkä A.** On the prediction of human stature from the long bones. *Acta Anat* 1950; 9: 103-117.
- **Telkkä A, Palkama A, Virtama P.** Estimation of stature from radiographs of long bone in children. Children aged from one to nine. *Annales Medicinae Experimentalis Biologiae Fenniae* 1962; 40: 91-96.
- **Trotter M, Gleser GC.** A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *Am J Phys Anthropol.* 1958; 16: 79-123.
- **Ubelaker DH.** *Human skeletal remains.* Washington: Taraxacum; 1978.
- **Virtama P, Kiviluoto R, Palkama A, Telkkä A.** Estimation of stature from radiographs of long bone in children. Children ages from ten to fifteen. *Annales Medicinae Experimentalis Biologiae Fenniae* 1962; 40:283-285.
- **Waldron T.** *Counting the dead.* Chichester: John Wiley & Sons Ltd.; 1994.
- **Weiss E, Jurmain R.** Osteoarthritis Revisited: A Contemporary Review of Aetiology. *Int J Osteoarchaeol* 2007; 17: 437–450.